

MAC239 Introdução à Lógica e Verificação de Programas

Lista de Exercícios 1

Data de Entrega: 31 de agosto de 2018

Os exercícios abaixo devem ser feitos individualmente e entregues em papel, com letra legível, no início da aula de 31/8.

1. Use \neg , \rightarrow , \vee e \wedge para expressar as seguintes sentenças declarativas em lógica proposicional. Em cada caso, diga quais são os átomos p , q , r , etc.
 - (a) Além de Cálculo ou Álgebra, João certamente se matriculou em Lógica.
 - (b) Prevalecerá a república ou a monarquia, mas não ambos.
 - (c) A seleção brasileira não será campeã a não ser que os jogadores parem de cair e que o árbitro de vídeo seja abandonado.
2. Demonstre a validade dos seguintes sequentes usando dedução natural.
 - (a) $p \vdash q \rightarrow (p \wedge q)$
 - (b) $q \rightarrow r \vdash (p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow r)$
 - (c) $(p \vee (q \rightarrow p)) \wedge q \vdash p$
 - (d) $p \rightarrow q, r \rightarrow s \vdash p \vee r \rightarrow q \vee s$
 - (e) $\neg p \vdash p \rightarrow q$
 - (f) $p \wedge q \vdash \neg(\neg p \vee \neg q)$
 - (g) $p \rightarrow q, \neg p \rightarrow r, \neg q \rightarrow \neg r \vdash q$
 - (h) $(p \wedge q) \rightarrow r, r \rightarrow s, q \wedge \neg s \vdash \neg p$
 - (i) $p \rightarrow (q \vee r), \neg q, \neg r \vdash \neg p$
3. Modele os seguintes argumentos em lógica proposicional e demonstre sua validade.
 - (a) Sempre que há nuvens pesadas e vento frio, Arnaldo leva seu guarda-chuva. Hoje, apesar do vento frio, Arnaldo não está com seu guarda-chuva. Logo, não apareceram nuvens pesadas no céu.
 - (b) É sabido que um determinado número é par ou ímpar. Também, que se ele é par, então é múltiplo de dois. Foi verificado que este número não é múltiplo de dois. Portanto, este número é ímpar.
4. Demonstre os seguintes teoremas usando dedução natural.
 - (a) $(p \vee (q \wedge r)) \rightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
 - (b) $\neg p \rightarrow (p \rightarrow (p \rightarrow q))$
 - (c) $(p \rightarrow q) \rightarrow ((\neg p \rightarrow q) \rightarrow q)$